

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日
Date of Application:

2002年 7月23日

出 願 番 号
Application Number:

特願2002-214296

[ST.10/C]:

[JP 2002-214296]

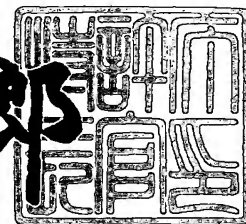
出 願 人
Applicant(s):

セイコーエプソン株式会社

2003年 4月 4日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2003-3022434

【書類名】 特許願

【整理番号】 J0092199

【提出日】 平成14年 7月23日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G09G 3/20

【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

【請求項の数】 5

【発明者】

 【住所又は居所】 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式会社内

 【氏名】 前田 強

【特許出願人】

 【識別番号】 000002369

 【氏名又は名称】 セイコーエプソン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100089037

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 渡邊 隆

【代理人】

 【識別番号】 100064908

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 志賀 正武

【選任した代理人】

 【識別番号】 100110364

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 実広 信哉

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 008707

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910485

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶表示装置および電子機器

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 第 1 の基板と第 2 の基板との間に液晶層が挟持されてなる液晶表示装置であって、

前記第 1 の基板の外面から入射される光を透過して透過表示を行う透過表示領域と前記第 2 の基板の外面から入射される光を反射して反射表示を行う反射表示領域とを有し、前記反射表示領域に反射層が設けられるとともに、前記第 1 の基板および前記第 2 の基板のうちの少なくとも一方の基板の内面には、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする液晶層厚調整層が設けられ、

前記透過表示領域と前記反射表示領域との境界領域にあたる前記反射層の縁部の表面がミラー反射面とされたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項 2】 前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域において前記液晶層厚調整層の縁部が傾斜面をなしており、前記反射層の縁部の前記傾斜面に対応する領域がミラー反射面とされたことを特徴とする請求項 1 に記載の液晶表示装置。

【請求項 3】 前記反射層のうち、表面がミラー反射面とされた領域以外の領域に反射光を散乱させる光散乱手段が付与されたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の液晶表示装置。

【請求項 4】 前記第 1 の基板または前記第 2 の基板のいずれか一方にカラーフィルターが設けられたことを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか一項に記載の液晶表示装置。

【請求項 5】 請求項 1 ないし 4 のいずれか一項に記載の液晶表示装置を備えたことを特徴とする電子機器。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明は、液晶表示装置および電子機器に関し、特に透過表示領域と反射表示

領域とで液晶層の層厚を最適化したマルチギャップ方式の半透過反射型液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

反射表示と透過表示の2つの表示方式を兼ね備えた、いわゆる半透過反射型の液晶表示装置は、周囲の明るさに応じて反射モードまたは透過モードのいずれかの表示方式に切り替えることにより、消費電力を低減しつつ周囲が暗い場合でも明瞭な表示を行うことができるものである。

【0003】

この種の半透過反射型液晶表示装置としては、上基板と下基板との間に液晶層が挟持されるとともに、例えばアルミニウム等の金属膜に光透過用のスリットを形成した反射膜を下基板の内面に備え、この反射膜を半透過反射膜として機能させる液晶表示装置が提案されている。この場合、反射モードでは上基板側から入射した外光が、液晶層を通過した後に下基板の内面に設けられた反射膜により反射され、再び液晶層を通過して上基板側から出射され、表示に寄与する。一方、透過モードでは下基板側から入射したバックライトからの光が、反射膜のスリットから液晶層を通過した後に上基板側から外部に出射され、表示に寄与する。したがってこの場合、反射膜のスリットが形成された領域が透過表示領域となり、反射膜のスリットが形成されていない領域が反射表示領域となる。

【0004】

半透過反射型液晶表示装置において、偏光状態の変化は、液晶の屈折率異方性 Δn と液晶層の層厚 d との積（リタデーション $\Delta n \cdot d$ ）の関数となるため、この値を最適化すれば視認性の良い表示を行うことができる。しかしながら、透過表示光は液晶層を一度だけ通過して出射されるのに対して、反射表示光は往復で液晶層を2回通過することになるので、透過表示光、反射表示光の双方に対してリタデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化するのは困難である。したがって、反射モードの表示が視認性の良いものとなるように液晶層厚を設定すると、透過モードの表示が犠牲となる。逆に、透過モードの表示が視認性の良いものとなるように液晶層厚を設定すると、反射モードの表示が犠牲となる。

【 0 0 0 5 】

そこで、特開平 1 1 - 2 4 2 2 2 6 号公報には、反射表示領域における液晶層の層厚を透過表示領域における液晶層の層厚よりも小さくする構成が開示されている。このような構成はマルチギャップ方式と称せられ、例えば、下基板の透明電極の下層側、かつ反射膜の上層側に、透過表示領域に相当する部分が開口部となった液晶層厚調整層を設けることによって実現できる。すなわち、透過表示領域では反射表示領域と比較して液晶層厚調整層の膜厚分だけ液晶層の層厚が大きくなるので、透過表示光、反射表示光の双方に対してリタデーション $\Delta n \cdot d$ を最適化することができる。ここで、液晶層厚調整層を用いて液晶層の層厚を調整するには、液晶層厚調整層をかなり厚く形成する必要がある、このような厚い層の形成には例えば感光性樹脂などが用いられる。

【 0 0 0 6 】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記のマルチギャップ方式の半透過反射型液晶表示装置において、感光性樹脂等で開口部を有する液晶層厚調整層を形成する際にはフォトリソグラフィ技術が用いられるが、その際の露光精度、あるいは現像の際のサイドエッチングなどの原因により、液晶層厚調整層の開口部の縁、すなわち透過表示領域と反射表示領域との境界領域がテーパ状の傾斜面を有する形状となってしまう。その結果、透過表示領域と反射表示領域との境界部分では液晶層の層厚が連続的に変化する結果、リタデーション $\Delta n \cdot d$ も連続的に変化することになり、この部分では透過表示光にとっても反射表示光にとっても不適切なリタデーション $\Delta n \cdot d$ となってしまう。また、液晶層を構成する液晶分子は上下基板の配向膜によって初期の配向状態が規定されているが、傾斜面では配向膜の配向規制力が斜めに作用するので、この部分では液晶分子の配向が乱れることになる。

【 0 0 0 7 】

もしくは、層厚調整層の開口部の縁、すなわち透過表示領域と反射表示領域との境界領域が傾斜面とならず、基板面に対して垂直な階段状の段差が形成されたとしても、透過表示領域と反射表示領域との境界領域で液晶分子の配向乱れが生じることになる。

【 0 0 0 8 】

このため、従来のマルチギャップ方式の半透過反射型液晶表示装置において、例えばノーマリーホワイトで設計した場合、液晶層に電圧を印加すると黒表示となるはずであるが、実際には上記の透過表示領域と反射表示領域との境界領域で光漏れが生じ、コントラストが低下するという問題があった。

【 0 0 0 9 】

本発明は、上記の課題を解決するためになされたものであって、透過表示、反射表示の双方において高コントラストの表示を得ることができる半透過反射型の液晶表示装置を提供することを目的とする。また、上記の液晶表示装置を備えた高品位の表示を実現可能な電子機器を提供することを目的とする。

【 0 0 1 0 】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の液晶表示装置は、第1の基板と第2の基板との間に液晶層が挟持されてなる液晶表示装置であって、前記第1の基板の外面から入射される光を透過して透過表示を行う透過表示領域と前記第2の基板の外面から入射される光を反射して反射表示を行う反射表示領域とを有し、前記反射表示領域に反射層が設けられるとともに、前記第1の基板および前記第2の基板のうちの少なくとも一方の基板の内面には、前記反射表示領域における前記液晶層の層厚を前記透過表示領域における前記液晶層の層厚よりも小さくする液晶層厚調整層が設けられ、前記透過表示領域と前記反射表示領域との境界領域にあたる前記反射層の縁部の表面がミラー反射面とされたことを特徴とする。なお、本明細書における「境界領域」とは、反射層の端縁で規定される反射表示領域と透過表示領域との境界と、この境界に隣接する反射表示領域の端部とからなる領域をいう。

【 0 0 1 1 】

本発明の液晶表示装置においては、透過表示領域と反射表示領域の境界領域にあたる反射層の縁部表面がミラー反射面となっている点が最大の特徴点である。この特徴点により、境界領域は反射層が存在している点では一応反射表示領域と言えるが、表面がミラー反射面であるため、第2の基板の外面から入射される外

光がこの領域では正反射する。ところが、液晶表示装置を通常使用する場合、使用者は太陽光や照明光などの外光が正反射する方向から液晶表示装置を見ることはないため、黒表示時にミラー反射面で反射した光が使用者の目に入ることはなく、反射表示のコントラストが低下することがない。また、境界領域には反射層が存在しているので、透過表示に悪影響を及ぼすこともない。したがって、反射表示領域と透過表示領域との境界領域において液晶層厚調整層の厚さが連続的に変化し、この領域でのリタデーション $\Delta n \cdot d$ が連続的に変化している場合、あるいは液晶分子の配向が乱れている場合であっても、透過表示、反射表示ともに高コントラストの表示を実現することができる。

【 0 0 1 2 】

また、前記反射表示領域と前記透過表示領域との境界領域において前記液晶層厚調整層の縁部が傾斜面をなしており、前記反射層の縁部の前記傾斜面に対応する領域がミラー反射面とされた構成とすることができる。

【 0 0 1 3 】

上述したように、感光性樹脂を用いて層厚調整層を形成する際にはフォトリソグラフィ工程の事情により液晶層厚調整層の開口部の縁、すなわち透過表示領域と反射表示領域との境界領域が傾斜面となる場合があり、その場合、液晶層の層厚が連続的に変化する結果、リタデーション $\Delta n \cdot d$ も連続的に変化することになる。このような場合であっても、上記構成によれば、反射表示のコントラストを低下させる要因の発生がなく、透過表示、反射表示ともに高コントラストの表示を得ることができる。

【 0 0 1 4 】

さらに、前記反射層のうち、表面がミラー反射面とされた領域以外の領域に反射光を散乱させる光散乱手段を付与することが望ましい。

【 0 0 1 5 】

この構成によれば、表面がミラー反射面とされた領域以外の領域、すなわち実効的に反射表示に寄与する領域には光散乱手段が付与されているので、反射光が散乱されて使用者の目に入る光量が十分に確保でき、反射表示をより明るくすることができる。

【 0 0 1 6 】

前記第 1 の基板または前記第 2 の基板のいずれか一方にカラーフィルターを設けた構成としてもよい。

【 0 0 1 7 】

この構成によれば、カラー表示に対応した半透過反射型液晶表示装置を実現することができる。

【 0 0 1 8 】

本発明の電子機器は、上記本発明の液晶表示装置を備えたことを特徴とする。

この構成によれば、透過表示と反射表示とを切換可能であって、高品位なカラー表示を実現可能な電子機器を提供することができる。

【 0 0 1 9 】

【発明の実施の形態】

[第 1 の実施の形態]

以下、本発明の第 1 の実施の形態について図 1 ～図 5 に基づいて説明する。

本実施の形態では、素子基板上の画素電極が反射板を兼ねた内蔵反射板タイプのアクティブマトリクス方式の半透過反射型の液晶表示装置の例を挙げて説明する。図 1 は本実施の形態の液晶表示装置を各構成要素とともに対向基板の側から見た平面図であり、図 2 は図 1 の H - H' 線に沿う断面図である。図 3 は、電気光学装置（液晶表示装置）の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。なお、以下の説明に用いた各図においては、各層や各部材を図面上で認識可能な程度の大きさとするため、各層や各部材毎に縮尺を異ならせてある。

【 0 0 2 0 】

[液晶表示装置の全体構成]

図 1 および図 2 に示すように、本実施の形態の液晶表示装置 1 0 0 は、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 とがシール材 5 2 によって貼り合わされ、このシール材 5 2 によって区画された領域内に液晶層 5 0 が封入されている。シール材 5 2 の形成領域の内側の領域には、遮光性材料からなる遮光膜（周辺見切り）5 3 が形成されている。シール材 5 2 の外側の領域には、データ線駆動回路 2 0 1

および外部回路実装端子 2 0 2 が T F T アレイ基板 1 0 の一辺に沿って形成されており、この一辺に隣接する 2 辺に沿って走査線駆動回路 2 0 4 が形成されている。T F T アレイ基板 1 0 の残る一辺には、画像表示領域の両側に設けられた走査線駆動回路 2 0 4 の間を接続するための複数の配線 2 0 5 が設けられている。また、対向基板 2 0 の角部においては、T F T アレイ基板 1 0 と対向基板 2 0 との間で電氣的導通をとるための基板間導通材 2 0 6 が配設されている。

【 0 0 2 1 】

なお、データ線駆動回路 2 0 1 および走査線駆動回路 2 0 4 を T F T アレイ基板 1 0 の上に形成する代わりに、例えば、駆動用 L S I が実装された T A B (Tape Automated Bonding) 基板と T F T アレイ基板 1 0 の周辺部に形成された端子群とを異方性導電膜を介して電氣的および機械的に接続するようにしてもよい。なお、液晶表示装置 1 0 0 においては、使用する液晶の種類、すなわち、T N (Twisted Nematic) モード、S T N (Super Twisted Nematic) モード等の動作モードや、ノーマリホワイトモード／ノーマリブラックモードの別に応じて、位相差板、偏光板等が所定の向きに配置されるが、ここでは図示を省略する。

【 0 0 2 2 】

このような構造を有する液晶表示装置 1 0 0 の画像表示領域においては、図 3 に示すように、複数のドット 1 0 0 a がマトリクス状に構成されているとともに、これらのドット 1 0 0 a の各々には、画素スイッチング用の T F T 3 0 が形成されており、画素信号 S 1、S 2、…、S n を供給するデータ線 6 a が T F T 3 0 のソースに電氣的に接続されている。データ線 6 a に書き込む画素信号 S 1、S 2、…、S n は、この順に線順次で供給してもよく、相隣接する複数のデータ線 6 a 同士に対して、グループ毎に供給するようにしてもよい。また、T F T 3 0 のゲートには走査線 3 a が電氣的に接続されており、所定のタイミングで、走査線 3 a にパルスの走査信号 G 1、G 2、…、G m をこの順に線順次で印加するように構成されている。画素電極 9 は、T F T 3 0 のドレインに電氣的に接続されており、スイッチング素子である T F T 3 0 を一定期間だけオン状態とすることにより、データ線 6 a から供給される画素信号 S 1、S 2、…、S n を各画素に所定のタイミングで書き込む。このようにして画素電極 9 を介して液晶に書

き込まれた所定レベルの画素信号 S_1 、 S_2 、…、 S_n は、図 2 に示す対向基板 20 の対向電極 21 との間で一定期間保持される。また、保持された画素信号 S_1 、 S_2 、…、 S_n がリークするのを防ぐために、画素電極 9 と対向電極 21 との間に形成される液晶容量と並列に蓄積容量 60 が付加されている。符号 3b は蓄積容量 60 を構成する容量線である。

【0023】

〔1 ドットの詳細構成〕

図 4 は、本実施の形態の液晶表示装置 100 の画像を構成する 1 つのドット 100a の概略構成を示す平面図である。図 5 は、図 4 の A-A' 線に沿う断面図である。なお、TFT アレイ基板 10 上には、実際にはデータ線 6a、走査線 3a 等の配線や TFT 30 等が形成されているが、図 4 においてはこれら配線や TFT 等の図示は省略する。本実施の形態の液晶表示装置 100 はカラー表示を行うものであって、R（赤）、G（緑）、B（青）の隣り合う 3 つのドットで 1 つの画素が構成されている。

【0024】

図 4 に示すように、対向基板 20 上に格子状に設けられた遮光膜 40（ブラックマトリクス）によって区画された領域が 1 つのドット 100a を構成している。一方、TFT アレイ基板 10 上には反射板と画素電極の一部とを兼ねた反射電極 42 が設けられている。反射電極 42 の中央部には開口部 42a が設けられるとともに、この開口部 42a には透明電極 43 が設けられている。これら反射電極 42 と透明電極 43 とで 1 つのドットの画素電極 9 が構成されている。この構成により、反射電極 42 の開口部 42a が、後述するバックライトからの射出光を用いて透過表示を行う透過表示領域 T、反射電極 42 の存在する部分が対向基板 20 側から入射する外光を用いて反射表示を行う反射表示領域 R となっている。そして、反射表示領域 R の大部分は、後述するように反射光が散乱して射出される構成となっているが、透過表示領域 T との境界領域 K にあたる開口部 42a の周辺は、反射光が正反射するミラー反射面となっている。

【0025】

本実施の形態の液晶表示装置 100 は、図 5 に示すように、上下に対向配置さ

れた透明のガラス等からなるTFTアレイ基板10、対向基板20の間に液晶層50が挟持された基本構造を具備している。また、TFTアレイ基板10の外面側には、光源61および導光板62等を備えたバックライト60が備えられている。対向基板20の外面側（使用者側）には、位相差板12と偏光板13とが配置され、TFTアレイ基板10の外面側（バックライト側）にも、位相差板14と偏光板15とが配置されている。偏光板13、15は、上側から入射する外光、および下側から入射するバックライト光に対し一方向の直線偏光のみを透過させるものである。また、位相差板12、14は、偏光板13、15を透過した直線偏光を円偏光（楕円偏光を含む）に変換するものである。したがって、偏光板13、15および位相差板12、14は、円偏光入射手段として機能している。

【0026】

対向基板20の内面側には、R、G、Bの各着色層を有するカラーフィルター45が設けられ、カラーフィルター45上には、液晶層50において層厚の大きな領域と層厚の小さな領域とを形成するための液晶層厚調整層（絶縁層）46が反射表示領域Rに対応して形成されている。具体的には、液晶層厚調整層46を形成したことで反射表示領域Rにおける液晶層50の層厚が透過表示領域Tにおける液晶層50の層厚よりも小さくなっている。また、凸状の液晶層厚調整層46の間は、透過表示領域Tに対応して凹部が形成されており、反射表示領域Rと透過表示領域Tとの境界領域は、凹部の底面から例えば $10^{\circ} \sim 50^{\circ}$ の角度で傾斜した傾斜面46aとなっている。したがって、液晶層厚調整層46は境界領域Kにおいて自身の層厚が連続的に変化しており、よって、液晶層50の層厚も境界領域Kでは連続的に変化している。液晶層厚調整層46には、例えばアクリル樹脂等の透光性絶縁材料が用いられる。

【0027】

なお、本実施の形態では、透過表示領域Tと反射表示領域Rとで一樣のカラーフィルター45を設けているが、この構成に代えて、透過表示領域Tと反射表示領域Rとでカラーフィルターを作り分け、透過表示用カラーフィルターと反射表示用カラーフィルターとで分光特性が異なり、透過表示用カラーフィルターの色純度を反射表示用カラーフィルターよりも高くしたものを設けるようにしてもよ

い。この構成とすれば、透過表示領域Tと反射表示領域Rにおける色の濃淡のバランスを調整することができる。

【0028】

また、対向基板20の内面には、ITO等の透明導電膜からなる対向電極21がカラーフィルター45および液晶層厚調整層46を覆うように全面に形成され、さらに対向電極21上には例えばポリイミド等の高分子材料膜に所定のラビング処理を施した配向膜22が形成されている。

【0029】

一方、TFTアレイ基板10の内面側には、アルミニウム、銀等の高反射率の金属膜等からなる開口部を有する反射電極42が形成され、反射電極42の開口部42aにはITO等の透明導電膜からなる透明電極43が設けられている。上述したように、透明電極43の形成領域が透過表示領域T、反射電極42の形成領域が反射表示領域Rに対応している。反射電極42および透明電極43上には、対向基板20側と同様、例えばポリイミド等の高分子材料膜に所定のラビング処理を施した配向膜23が形成されている。

【0030】

また、TFTアレイ基板10の基板本体10a表面のうち、透過表示領域Tと反射表示領域Rとの境界領域Kを除く液晶層厚調整層46の平坦面にあたる領域に、例えばアクリル樹脂等による凸部25が形成されている。この凸部25を覆うように反射電極42が形成されたことにより、反射電極42の表面には凸部25の形状を反映した凹凸が形成されている。これにより、この部分に入射された光は反射時に散乱されて射出される。一方、透過表示領域Tと反射表示領域Rとの境界領域Kには凸部25が形成されていないので、この部分の反射電極42の表面はミラー反射面42mとなっており、入射された光が正反射の方向にのみ射出される。

【0031】

一般に、半透過反射型液晶表示装置の表示形態において、反射表示領域では、入射光が液晶層を2回通過するが、透過表示領域では、バックライトから射出された光が液晶層を1回しか通過しない。ここで液晶層のリタデーションを考慮す

ると、反射表示と透過表示とで同じ電圧を印加して液晶の配向制御を行った場合には、液晶のリタデーションの違いにより液晶の透過率の状態に違いを生じる。その点、本実施の形態の構造では、反射表示領域 R に液晶層厚調整層 4 6 を設けたため、その反射表示領域 R の液晶層 5 0 の層厚よりも透過表示領域 T の液晶層 5 0 の層厚が大きくなり、反射表示領域 R と透過表示領域 T とで液晶層 5 0 を光が通過する距離を揃えることができる。そのため、反射表示領域 R と透過表示領域 T とのリタデーション $\Delta n \cdot d$ が均一化され、反射表示、透過表示ともに明るく高コントラストの表示が得られるようになる。

【 0 0 3 2 】

ところが、透過表示領域 T と反射表示領域 R との境界領域 K においては、液晶層厚調整層 4 6 が傾斜面 4 6 a を有しているため、液晶層 5 0 の層厚が連続的に変化する結果、リタデーション $\Delta n \cdot d$ も連続的に変化することになり、この部分では透過表示光にとっても反射表示光にとっても不適切なリタデーション $\Delta n \cdot d$ となる。また、液晶層 5 0 を構成する液晶分子は配向膜 2 2, 2 3 によって初期の配向状態が規定されているが、傾斜面 4 6 a では配向膜 2 3 の配向規制力が斜めに作用するので、この部分では液晶分子の配向が乱れることになる。

【 0 0 3 3 】

これに対して、本実施の形態の場合、透過表示領域 T との境界領域 K にあたる反射電極 4 2 の表面がミラー反射面 4 2 m となっているため、対向基板 2 0 側から入射される外光がこの領域では正反射する。ところが、液晶表示装置 1 0 0 を通常使用する場合、使用者は太陽光や照明光などの外光が正反射する方向から液晶表示装置を見ることはなく、ほぼ正面（法線方向）から見るため、黒表示時にミラー反射面 4 2 m で反射した光が使用者の目に入ることはなく、反射表示のコントラストが低下することがない。また、境界領域 K には反射電極 4 2 が存在しているので、透過表示にとっては悪影響を及ぼすこともない。一方、境界領域 K を除く反射表示領域 R の大部分には反射電極 4 2 の表面に凹凸が形成されているので、反射光が散乱されて反射表示を明るく視認することができる。したがって、反射表示領域 R と透過表示領域 T との境界領域 K において液晶層厚調整層 4 6 の厚さが連続的に変化し、この領域でのリタデーション $\Delta n \cdot d$ が連続的に変化

しており、さらに液晶分子の配向が乱れていたとしても、透過表示、反射表示ともに高コントラストの表示を実現することができる。

【 0 0 3 4 】

本発明者の検討結果によれば、例えば境界領域（液晶層厚調整層が傾斜面を有する領域）に透明電極を設けた場合、すなわち透過表示領域とした場合、透過表示のコントラストが 3 0、反射表示のコントラストが 5 0 であるのに対し、前記境界領域に反射電極を設け、さらにその他の反射表示領域と同様の凹凸の散乱層を形成した場合、透過表示のコントラストが 1 0 0、反射表示のコントラストが 1 5 であった。これに対して、本実施の形態と同様、境界領域に反射電極を設けた上でミラー反射面とした場合、透過表示のコントラストを 1 0 0、反射表示のコントラストを 5 0 とすることができ、透過表示、反射表示ともに高コントラストの表示が実現できることが実証された。

【 0 0 3 5 】

[第 2 の実施の形態]

以下、本発明の第 2 の実施の形態について図 6 に基づいて説明する。

本実施の形態の液晶表示装置の基本構成は第 1 の実施の形態と同様であるが、カラーフィルターを下基板側に設けていることから上基板側が素子基板となっており、液晶表示装置の断面構造のみが第 1 の実施の形態と異なっている。よって、第 1 の実施の形態の図 5 に相当する図 6 を用いて液晶表示装置の断面構造についてのみ説明するとともに、図 6 において図 5 と共通の構成要素には同一の符号を付し、共通部分の説明は省略する。

【 0 0 3 6 】

本実施の形態の液晶表示装置 1 0 1 は、図 6 に示すように、下基板 1 の内面に開口部 7 0 a を有する反射膜 7 0 が形成され、反射膜 7 0 上を含む基板本体 1 a の内面にカラーフィルター 4 5 が形成されている。本実施の形態の場合、反射膜 7 0 は画素電極 9 を兼ねておらず、反射膜 7 0 がある領域が反射表示領域 R、反射膜 7 0 の開口部 7 0 a にあたる領域が透過表示領域 T となる。反射表示領域 R におけるカラーフィルター 4 5 上に液晶層厚調整層 4 6 が形成され、ITO 等の透明導電膜からなる画素電極 9、配向膜 2 3 が全面に形成されている。一方、液

晶層 5 0 を挟んで対向する上基板 2 の内面には、対向電極 2 1、配向膜 2 2 が順次形成されている。本実施の形態の場合も、下基板 1 の基板本体 1 a 上に形成された凸部 2 5 によって反射膜 7 0 の上面に凹凸が形成されているが、透過表示領域 T と反射表示領域 R との境界領域 K にあたる液晶層厚調整層 4 6 の傾斜面 4 6 a に対応する領域には凹凸が形成されておらず、ミラー反射面 7 0 m となっている。

【 0 0 3 7 】

本実施の形態の液晶表示装置 1 0 1 においても、透過表示領域 T と反射表示領域 R との境界領域 K にあたる反射膜 7 0 の表面がミラー反射面 7 0 m であり、この領域では正反射が生じるため、この部分が反射表示領域 R であっても反射表示のコントラストが低下することがない。その結果、透過表示、反射表示ともに高コントラストの表示を実現できる、といった第 1 の実施の形態と同様の効果を得ることができる。

【 0 0 3 8 】

[電子機器]

上記実施の形態の液晶表示装置を備えた電子機器の例について説明する。

図 7 は、携帯電話の一例を示した斜視図である。図 7 において、符号 1 0 0 0 は携帯電話本体を示し、符号 1 0 0 1 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 0 3 9 】

図 8 は、腕時計型電子機器の一例を示した斜視図である。図 8 において、符号 1 1 0 0 は時計本体を示し、符号 1 1 0 1 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 0 4 0 】

図 9 は、ワークロ、パソコンなどの携帯型情報処理装置の一例を示した斜視図である。図 9 において、符号 1 2 0 0 は情報処理装置、符号 1 2 0 2 はキーボードなどの入力部、符号 1 2 0 4 は情報処理装置本体、符号 1 2 0 6 は上記の液晶表示装置を用いた液晶表示部を示している。

【 0 0 4 1 】

図 7、図 8、図 9 に示す電子機器は、上記実施の形態の液晶表示装置を用いた液晶表示部を備えているので、様々な環境下で明るく高コントラストの表示部を有する高品位なカラー表示を実現可能な電子機器を実現することができる。また、反射と透過の表示領域の境界においても表示不良の少ない表示部を備えた電子機器を実現することが可能となる。

【 0 0 4 2 】

【発明の効果】

以上、詳細に説明したように、本発明の液晶表示装置においては、透過表示領域と反射表示領域の境界領域にあたる反射膜の表面がミラー反射面であり、この領域では正反射が生じるため、この部分が反射表示領域であっても反射表示のコントラストが低下することがなく、透過表示、反射表示ともに高コントラストの表示を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の第 1 の実施形態の液晶表示装置を示す平面図である。

【図 2】 図 1 の H - H' 線に沿う断面図である。

【図 3】 同、液晶表示装置の画像表示領域においてマトリクス状に形成された複数の画素における各種素子、配線等の等価回路図である。

【図 4】 同、液晶表示装置の 1 ドットの概略構成を示す平面図である。

【図 5】 図 4 の A - A' 線に沿う断面図である。

【図 6】 本発明の第 2 の実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

【図 7】 本発明の液晶表示装置を備えた電子機器の一例を示す斜視図である。

【図 8】 同、電子機器の他の例を示す斜視図である。

【図 9】 同、電子機器のさらに他の例を示す斜視図である。

【符号の説明】

9 画素電極

1 0 T F T アレイ基板

2 0 対向基板

2 5 凸部

4 2 反射電極

4 2 a (反射電極の) 開口部

4 2 m, 7 0 m ミラー反射面

4 3 透明電極

4 5 カラーフィルター

4 6 液晶層厚調整層

4 6 a (液晶層厚調整層の) 傾斜面

5 0 液晶層

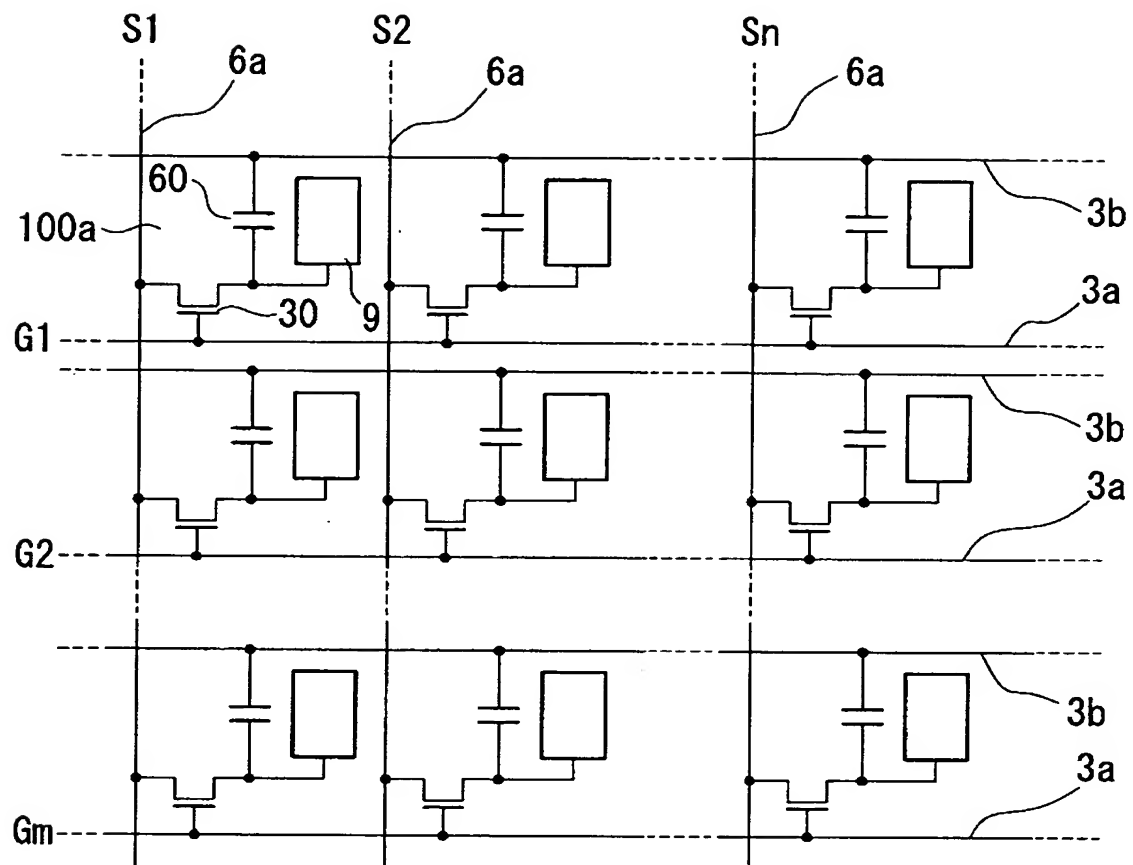
7 0 反射膜

R 反射表示領域

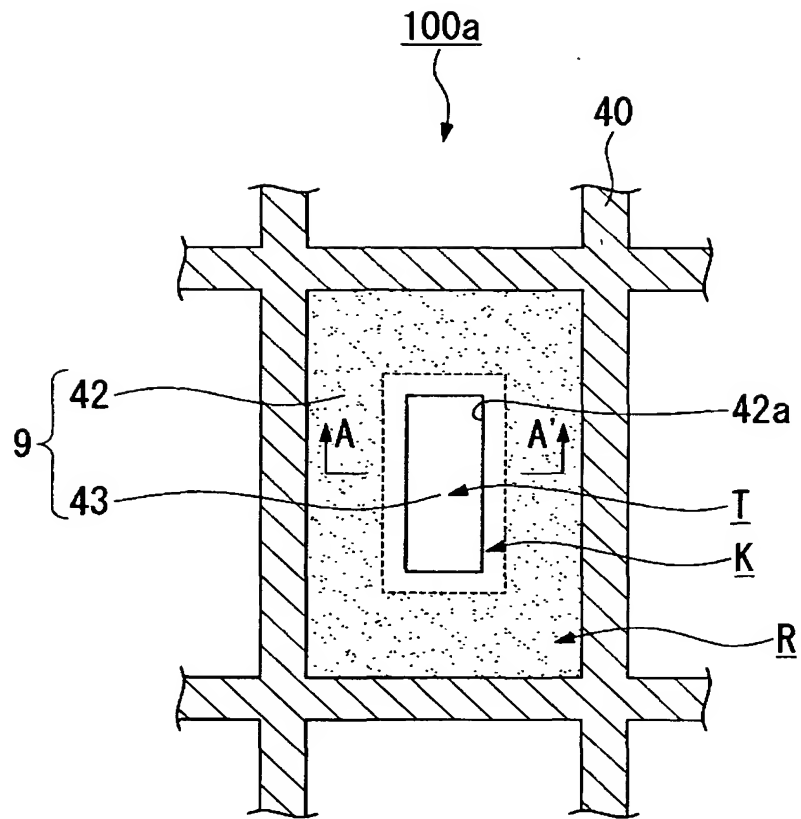
T 透過表示領域

K 境界領域

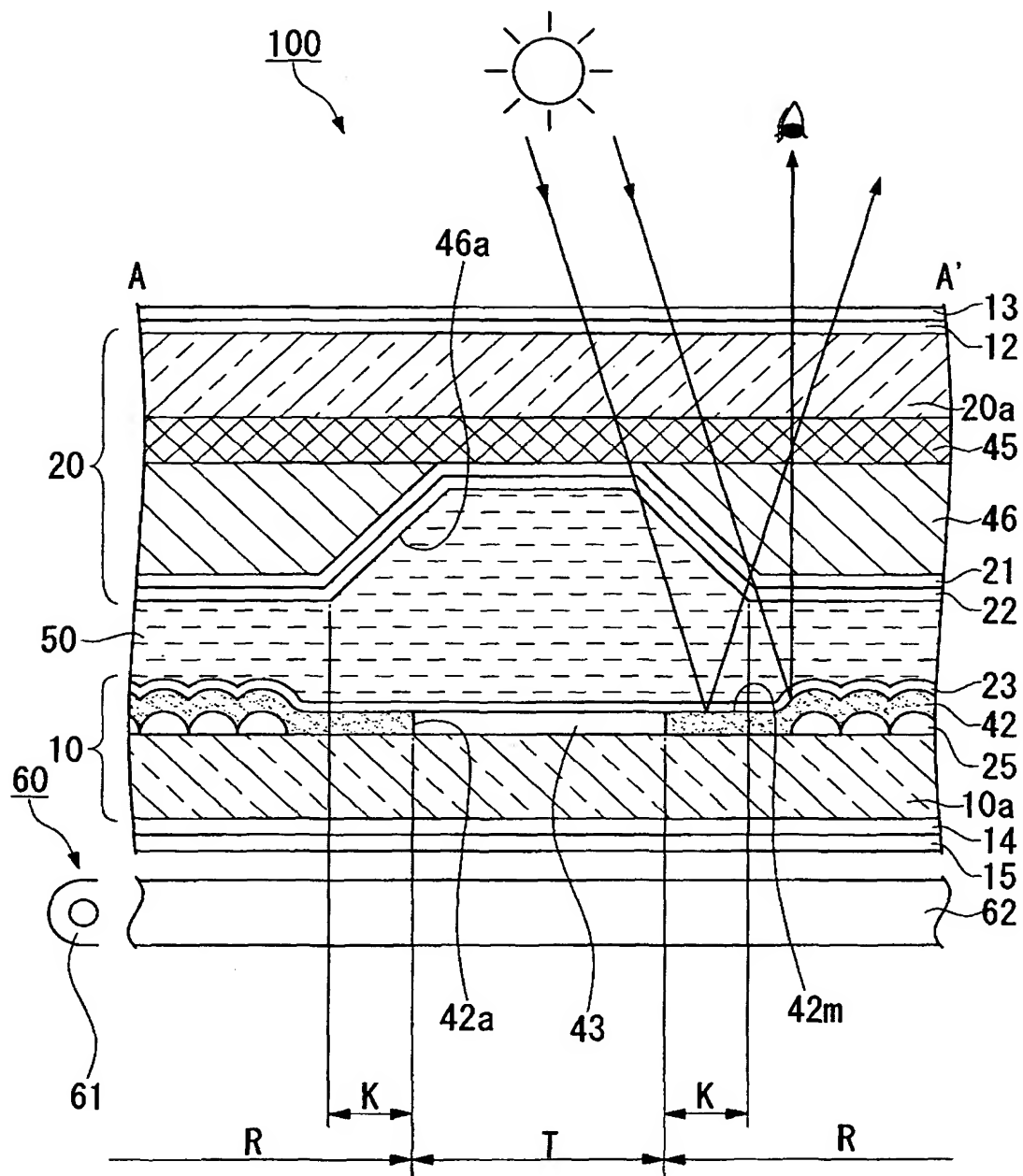
【図 3】



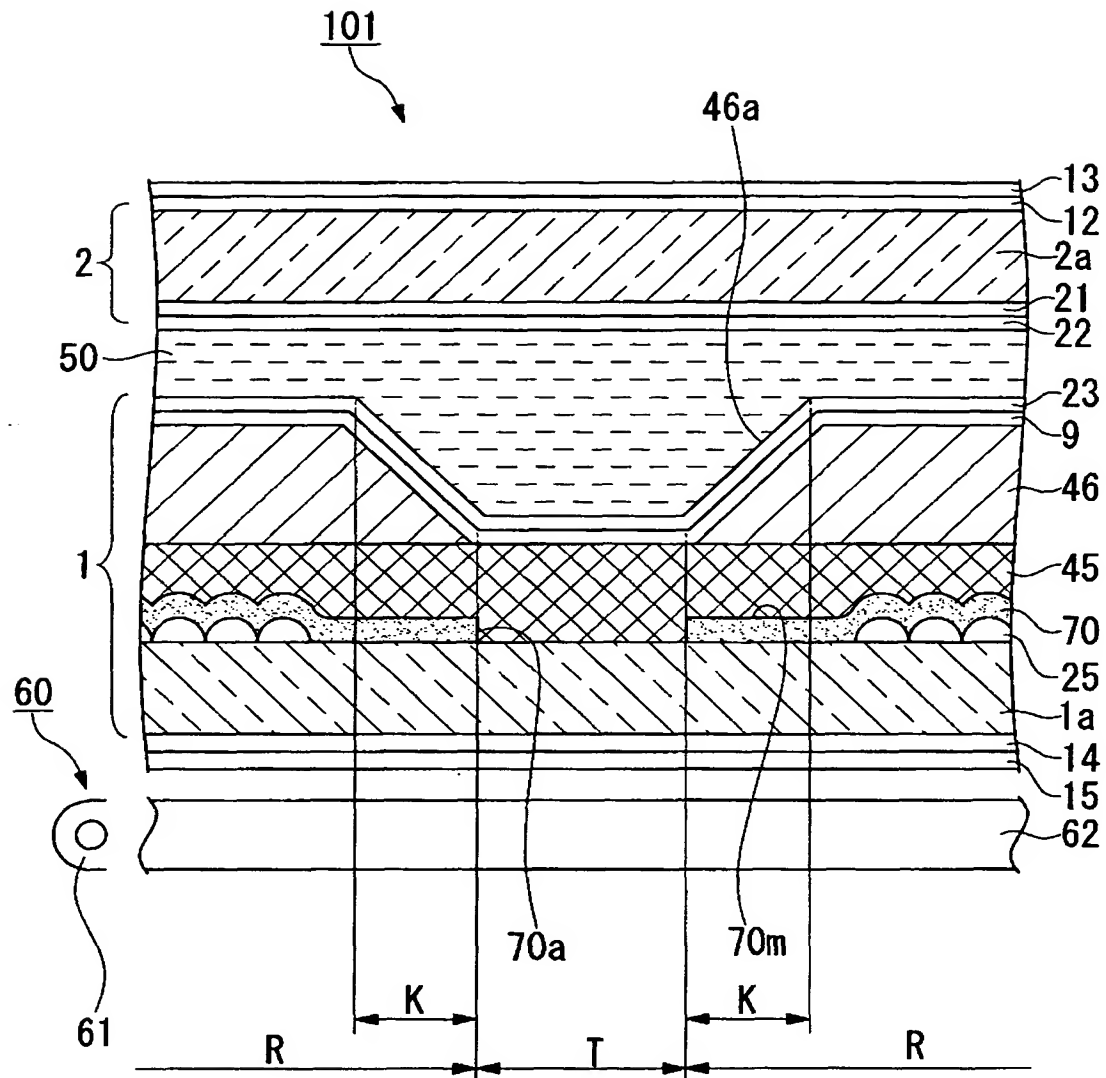
【図 4】



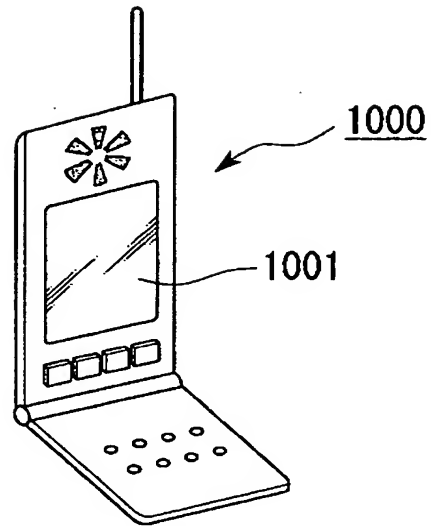
【図 5】



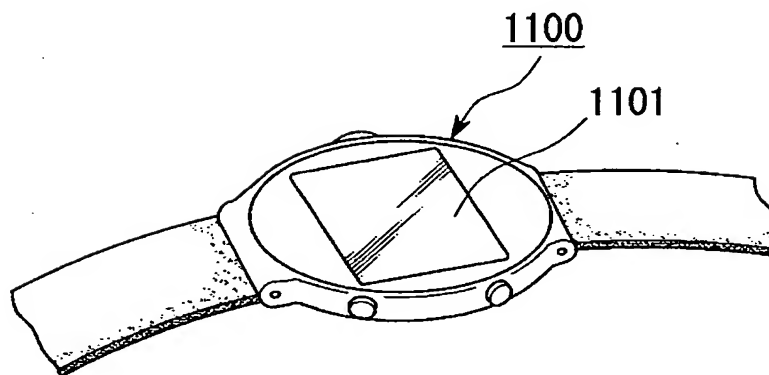
【図 6】



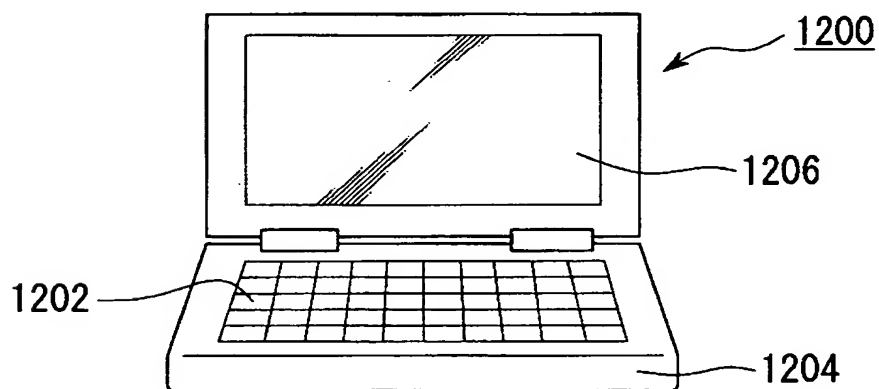
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 透過表示、反射表示の双方において高コントラストの表示を得ることができる半透過反射型の液晶表示装置を提供する。

【解決手段】 本発明の液晶表示装置 1 0 0 は、透過表示領域 T と反射表示領域 R とを有し、反射表示領域 R に反射電極 4 2 が設けられるとともに、反射表示領域 R における液晶層 5 0 の層厚を透過表示領域 T における液晶層 5 0 の層厚よりも小さくする液晶層厚調整層 4 6 が設けられている。そして、透過表示領域 T と反射表示領域 R の境界領域 K にあたる反射電極 4 2 の縁部の表面がミラー反射面 4 2 m とされている。

【選択図】 図 5

認定・付加情報

| | |
|---------|--------------------------|
| 特許出願の番号 | 特願 2 0 0 2 - 2 1 4 2 9 6 |
| 受付番号 | 5 0 2 0 1 0 8 2 9 6 9 |
| 書類名 | 特許願 |
| 担当官 | 小松 清 1 9 0 5 |
| 作成日 | 平成 1 4 年 8 月 8 日 |

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

| | |
|----------|------------------------|
| 【識別番号】 | 000002369 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| 【氏名又は名称】 | セイコーエプソン株式会社 |

【代理人】

申請人

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100089037 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所 |

| | |
|----------|------|
| 【氏名又は名称】 | 渡邊 隆 |
|----------|------|

【代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100064908 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所 |

| | |
|----------|-------|
| 【氏名又は名称】 | 志賀 正武 |
|----------|-------|

【選任した代理人】

| | |
|----------|--|
| 【識別番号】 | 100110364 |
| 【住所又は居所】 | 東京都新宿区高田馬場 3 丁目 2 3 番 3 号 O R ビ ル 志賀国際特許事務所 |

| | |
|----------|-------|
| 【氏名又は名称】 | 実広 信哉 |
|----------|-------|

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [0 0 0 0 0 2 3 6 9]

| | |
|----------|------------------------|
| 1. 変更年月日 | 1 9 9 0 年 8 月 2 0 日 |
| [変更理由] | 新規登録 |
| 住 所 | 東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号 |
| 氏 名 | セイコーエプソン株式会社 |